



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Naturais

Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.ceunes.ufes.br>

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CURSO: Física – Licenciatura (São Mateus)					
CÓDIGO	DISCIPLINA OU ESTÁGIO				
DCN 11143	Física Estatística				
CARGA HORÁRIA SEMANAL	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS
		TEÓRICA	EXERCÍCIO	LABORATÓRIO	
04	60	60	00	00	04

EMENTA

Introdução aos Métodos Estatísticos. Descrição Estatística de um Sistema Físico. Revisão de Termodinâmica. Ensemble Microcanônico. Ensemble Canônico. Gás Clássico. Ensemble Grande Canônico. Gás Ideal Quântico. Gás Ideal de Fermi. Bósons Livres: Condensação de Bose-Einstein. O Gás de Fermi. Bandas de Energia. Semicondutores. Superfícies de Fermi nos Metais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade I: Introdução aos Métodos Estatísticos

- I.1 O problema do caminho aleatório
- I.2 Valores médios e desvio padrão
- I.3 Limite gaussiano da distribuição binomial
- I.4 Distribuição para o problema do caminho aleatório
- I.5 Distribuição para o problema do caminho aleatório generalizado. Limite Gaussiano

Unidade II: Descrição Estatística do estado microscópico de um sistema

- II.1 Especificação do estado microscópico de um sistema
- II.2 Especificação do estado microscópico de um sistema de partículas
- II.3 Ensemble estatístico, hipótese ergódica, postulado fundamental da mecânica estatística
- II.4 Consideração sobre a formulação da mecânica estatística dos sistemas quânticos

Unidade III: Revisão da Termodinâmica

- III.1 Postulados da termodinâmica de equilíbrio
- III.2 Parâmetros intensivos da termodinâmica
- III.3 Relações de Euler e de Gibbs-Duhem
- III.4 Equilíbrio entre dois sistemas termodinâmicos
- III.5 Derivadas termodinâmicas de interesse físico
- III.6 Potenciais termodinâmicos
- III.7 Relações de Maxwell
- III.8 Princípios variacionais da termodinâmica

Unidade IV: Ensemble Microcanônico

- IV.1 Interação térmica entre dois sistemas macroscópicos
- IV.2 Interação térmica e mecânica entre dos sistemas
- IV.3 Conexão entre ensemble microcanônico
- IV.4 Gás ideal monoatômico clássico

Unidade V: Ensemble Canônico

- V.1 Conexão com a termodinâmica
- V.2 Ensemble canônico no espaço de fase clássico
- V.3 Flutuações de energia
- V.4 Dedução alternativa da distribuição canônica
- V.5 Paramagneto ideal de spin 1/2
- V.6 Sólido de Einstein
- V.7 Partículas com dois níveis de energia
- V.8 Gás de Boltzmann

Unidade VI: Gás no Formalismo Canônico

- VI.1 Gás ideal monoatômico
- VI.2 Distribuição de Maxwell-Boltzmann
- VI.3 Teorema da equipartição de energia
- VI.4 Gás monoatômico clássico de partículas interagentes
- VI.5 Limite termodinâmico de um sistema contínuo

Unidade VII: Ensemble Grande Canônico e Ensemble das Pressões

- VII.1 Ensemble das pressões
- VII.2 Ensemble grande canônico

Unidade VIII: Gás ideal quântico

- VIII.1 Orbitais de uma partícula livre
- VIII.2 Formulação do problema estatístico
- VIII.3 Limite clássico
- VIII.4 Gás diluído de moléculas diatômicas

Unidade IX: Gás Ideal de Fermi

- IX.1 Gás ideal de Fermi completamente degenerado
- IX.2 Gás ideal de Fermi degenerado
- IX.3 Paramagnetismo de Pauli
- IX.4 Diamagnetismo de Landau

Unidade X: Bósons Livres: Condensação de Bose-Einstein; Gás de Fótons

- X.1 Condensação de Bose-Einstein
- X.2 Gás de fótons. Estatística de Planck

Unidade XI: Fônons e Mágnons

- XI.1 Fônons cristalinos
- XI.2 Mágnons ferromagnéticos
- XI.3 Superfluidez

Unidade XII: Transições de Fases e Fenômenos Críticos: Teorias Clássicas

- XII.1 Fluidos simples. Equação de van der Waals
- XII.2 Ferromagnetismo uniaxial simples. Equação de Curie-Weiss
- XII.3 A fenomenologia de Landau

Unidade XIII: O modelo de Ising

- XIII.1 Solução exata em uma dimensão
- XIII.2 Aproximação de campo médio para o modelo de Ising
- XIII.3 Modelo de Curie-Weiss
- XIII.4 Aproximação de Bethe-Peierls
- XIII.5 Resultados exatos na rede quadrada

Unidade XIV: Teorias de Escala e Grupo de Renormalização
XIV.1 Teoria de escala de potenciais termodinâmicos
XIV.2 A construção de Kadanoff
XIV.3 Renormalização para o modelo de Ising unidimensional
XIV.4 Renormalização do ferromagneto de Ising na rede quadrada
XIV.5 Esquema geral do grupo de renormalização
XIV.6 Grupo de renormalização para o ferromagneto de Ising na rede triangular

Unidade XV: Fenômenos Fora do Equilíbrio: Métodos Cinéticos
XV.1 O método cinético de Boltzmann: O teorema H de Boltzmann
XV.2 A hierarquia BBGKY

Unidade XVI: Fenômenos Fora do Equilíbrio: Métodos Estocásticos
XVI.1 Movimento browniano. A equação de Langevin
XVI.2 A equação de Fokker-Planck
XVI.3 A equação mestra
XVI.4 Modelo de Ising cinético: dinâmica de Glauber
XVI.5 Método de Monte Carlo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SCHROEDER, D.V. Thermal Physics. Nova York: Editora Addison-Wesley, 1999.
- REIF, F. Fundamentals of Statistical and Thermal Physics. Nova York: Editora McGraw-Hill, 1965.
- SALINAS, S. Introdução à Física Estatística. 2a edição. São Paulo: Editora Edusp, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- CASQUILHO, J. P.; TEIXEIRA, P. I. C. Introdução à Física Estatística. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.
- HUANG, K. Introduction to Statistical Physics. Editora CRC Press, 2001.
- PATHRIA, R. K. Statistical Mechanics. 2a edição. Editora Butterworth, 2000.
- LEONEL, E. D. Fundamentos de Física Estatística. 1a edição. São Paulo: Editora Blucher, 2015.
- HILL, T. L. Statistical Mechanics: Principles and Selected Applications. 1a edição. Editora Dover, 1981.